Staphylocoques

1-Introduction

Très fréquemment isoles, particulièrement au cours des suppurations, les Staphylocoques sont des germes ubiquitaires. On les trouve en effet dans l'air, les sols et les eaux et ils appartiennent a la flore commensale de la peau et des muqueuses de l'homme et des animaux.

2-Taxonomie

Les Staphylocoques appartiennent a la famille des Micrococcaceae qui comprend quatre genres : Micrococcus (ce sont presque toujours des contaminants), Staphylococcus, Stomatococcus (comprend Stomatococcus mucilaginosus qui fait partie de la flore buccale) et Planococcus (qui comprend des bactéries du milieu marin).

Le genre Staphylococcus comprend une trentaine d'espèces : certaines sont des hôtes de l'homme, d'autres des animaux, d'autres sont rencontrées a la fois chez l'homme et l'animal. Les espèces les plus couramment isolées sont:

Staphylococcus aureus, le plus pathogène,
Staphylococcus epidermidis, sou vent considéré comme un opportuniste,
Staphylococcus saprophyticus, responsable d'infections urinaires.

Et a une fréquence moindre, St haemolyticus, St. hominis, St. capitis et St. auricularis. II faut se garder d'assimiler St. aureus a un pathogène obligatoire et St. epidermidis a un commensal certain ; l'un comme l'autre sont des hôtes normaux de la peau et des muqueuses et pouvant, de ce fait, contaminer les prélèvements mais l'un et l'autre peuvent aussi être a l'origine d'infections graves. St. aureus a néanmoins un potentiel pathogène plus important. St. aureus exprime des caractères qui le différencient des autres Staphylocoques : il possède notamment une coagulase. En pratique bactériologique courante ce caractère permet de faire la distinction entre Staphylococcus aureus d'une part et les Staphylocoques coagulase négatifs (SCN) d'autre part.

3-Staphylococcus aureus

3-1-Caractères bactériologiques

3-1-1-Morphologie

Staphylococcus aureus est, comme tous les Staphylocoques, en forme de coques qui peuvent être parfaitement sphériques a Gram positif d'un diamètre d'environ 1 micromètre apparaissant en amas asymétriques (grappes), a réexamen microscopique, Staphylococcus aureus est immobile, non sporule, capsule (12 types capsulaires) mais ne présente pas de capsule visible au microscope optique.

3-1-2-Caractères de culture

il se cultive facilement sur milieux ordinaires en aérobiose comme en anaérobiose en formant, sur milieux solides, des colonies lisses, luisantes et bombées. plus ou moins pigmentées en jaune or d'ou l'appellation Staphylococcus aureus ou staphylocoque "dore". En milieu liquide, il produit, dans le bouillon, un trouble homogène.

il n'a pas d'exigences particulières. Si les conditions idéales de croissance sont une température de 37° C et un pH de 7,5, de grandes variations sont tolérées. Comme tous les Micrococacceae, il se multiplie dans des milieux contenant une forte concentration de NaCl (5 a 10 g pour cent).

II est capable de transformer de nombreux substrats, notamment les sucres, ce qui n'a guère d'intérêt pratique sauf en ce qui concerne le mannitol (un polyalcool) que St. aureus peut fermenter.

3-1-3-Equipement enzymatique

Outre ceux nécessaires aux fonctions métaboliques décrites ci-dessus, diverses enzymes peuvent être mis en évidence chez Staphylococcus aureus . Catalase qui existe chez tous les Micrococacceae, coagulase, desoxyribonuclease, phosphatase, hyaluronidase, fibrinolysine, lipase et proteolysines qui caractérisent St. aureus.

La présence d'une coagulase identifie, en pratique courante l'espèce aureus. II existe une coagulase libre et une coagulase liée. La coagulase libre est une protéine diffusible, réagissant comme la prothrombine et coagulant, en quelques heures, le plasma citrate de l'homme ou du

lapin. La forme liée ou clumping factor réagit directement avec le fibrinogène, entrainant l'agglutination des staphylocoques quand on les mélange a un plasma

L'activité de toutes ces enzymes explique, en partie, la physiopathologie de l'infection staphylococcique ; leur recherche est, par ailleurs, utile pour la classification et le typage des souches.

3-1-4-Autres substances élaborées

Le pouvoir pathogène de Staphylococcus aureus tient également a la production d'un grand nombre de substances diffusibles : Hemolysines

L'hémolysine a ou staphylolysine a est synthétisé par les Staphylococcus aureus. Elle est cytotoxique et cytolytique. Elle a un effet nécrotique sur la peau lie a son effet vasoconstricteur. C'est une hémolysine active surtout sur les hématies de lapin (au laboratoire, elle est constatée par l'éclatement des globules rouges et l'apparition d'une zone claire au tours des colonies).

La staphylolysine a entrainé la production d'anticorps appelés anti-staphylolysines a (ASTA) recherches dans le sérodiagnostic.

Il existe d'autres hémolysines, beta, gama et 5 dont le pouvoir toxique est incertain.

Leucocidine

Cette toxine agit sur les granulocytes, les macrophages et les basophiles et provoque leur immobilisation puis leur degranulation et leur lyse.

Enterotoxines

Certaines souches de Staphylococcus aureus élaborent des toxines protéiques responsables de toxi-infections alimentaires : les enterotoxines staphylococciques, au nombre de cinq : A, B, C, D, E. C'est leur activité de super antigène qui explique les effets toxiques.

La toxine du syndrome de choc toxique

Certaines souches de Staphylococcus aureus élaborent une toxine pyrogène et létale : la toxine du syndrome de choc toxique ou TSST (toxic-shock syndrom toxin). Elle se comporte aussi comme un super antigène.

Exfoliatines ou epidermolysines

Certaines souches de Staphylococcus aureus élaborent des toxines protéiques A ou B. Elles sont responsables de staphylococcies cutanées bulleuses dues a des lésions histologiques caractérisées par un décollement intra-épidermique dormant lieu au syndrome de la "peau ébouillantée" ou syndrome de Ritter.

3-2-Pouvoir antigénique

il existe des antigènes capsulaires, de nature polysaccharidique et des antigènes pariétaux constitues par le peptidoglycane et les acides teichoiques. La plupart de ces antigènes permettent le serotypage des souches.

Une protéine de paroi, la protéine A, a la propriété de fixer les immunoglobulmes (humaines et de certains animaux) de classe G par leur fragment Fc (fraction cristallisée). Cette propriété est mise a profit, au laboratoire, dans des réactions de "co-agglutinations".

3-3-Pouvoir pathogène

Staphylococcus aureus est d'abord un germe pyogène responsable de la plupart des infections suppurées de la peau et des muqueuses ; il "surinfecte" souvent les plaies négligées. Les principales staphylococcies cutanées focales sont dues a la pénétration des germes au niveau des annexes de la peau (follicules pilo-sébacés, glandes sudoripares) ou dans les muqueuses a l'occasion d'une plaie, même minime. Elles donnent lieu a des folliculites, panaris, abcès et des inflammations a des localisations variées (mammites, métrites et septicémiques chez les jeunes animaux). Plus rares sont les conjonctivites, angines, phlegmons de l'amygdale, otites ou sinusites chez l'homme.

Ces infections cutaneo-muqueuses sont parfois le point de départ de suppurations profondes ou d'infections générales.

Les infections profondes sont pleuro-pulmonaires (pneumopathies, abcès, pleurésies, pneumonies "bulleuses"), génito-urinaires (abcès rénal, phlegmon perinephretique), osteo-

articulaires (ostéomyélite, abcès osseux) cardiaques ou cerebro-méningées. Staphylococcus aureus est aussi un pathogène a cause des toxines qu'il fabrique.

3-4-Epidémiologie

Le principal "réservoir " est la peau et les muqueuses de l'homme et des animaux malades ou indemnes. C'est une affinité du germe pour l'épithélium narinaire et le pouvoir d'y adhérer durablement qui explique sa prévalence dans les narines. Le portage intestinal est assez fréquent et n'a pas beaucoup de signification pathologique.

3-5-Diagnostic biologique

3-5-1-Isolement et identification

La morphologie (cocci Gram + en amas) est très évocatrice des l'examen microscopique.
Pour isoler St. aureus des prélèvements pluri microbiens, on peut utiliser des milieux sélectifs comme le milieu de Chapman qui contient du mannitol et une forte concentration de NaCl. Staphylococcus aureus peut être facilement cultive sur des milieux ordinaires.
Des épreuves enzymatiques simples (oxydase - , catalase +) permettent de reconnaitre le genre ; d'autres tests définissent l'espèce (présence d'une coagulase libre ou liée).

3-5-2-Diagnostic serologique

On cherche dans le sang et le lait les anticorps antitoxines alpha et beta.

3-6-Traitement (résistance aux antibiotiques)

3-6-1-betalactamines

La résistance de Staphylococcus aureus aux betalactamines relève de plusieurs mécanismes :
- La production, d'origine plasmidique, de betalactamases : Les betalactamases sont des enzymes inactivant l'antibiotique par ouverture du cycle betalactame. La betalactamase du staphylocoque est une pénicillinase qui induit une résistance aux penicillines, les cephalosporines Cette penicillinase staphylococcique est inactivée par des produits dénommés "inhibiteurs de betalactamases" (acide clavulanique par exemple) qui, associes aux betalactamines, restaurent leur efficacité.

- La modification de la cible, d'origine chromosomique : La cible des betalactamines est un ensemble d'enzymes de la membrane cytoplasmique nécessaires a la formation du peptidoglycane de la paroi. Les betalactamines se fixent d'une manière irréversible a l'une ou l'autre de ces enzymes appelées, pour cette raison, "P.L.P." (Protéine Liant la Pénicilline, en anglais : "P.B.P." En présence d'une betalactamine, les bactéries ont de ce fait une paroi fragilisée et sont incapables de résister aux chocs osmotiques.
Les souches résistantes élaborent une "P.L.P. 2a" pour laquelle les betalactamines n'ont pas d'affinité ou une affinité réduite. La résistance, ainsi induite, ne concerne parfois qu'une partie de la population d'une souche ; elle est, pour cette raison, dénommée "résistance hétérogène".

3-6-2-Aminosides

Staphylococcus aureus est normalement sensible aux aminosides mais des résistances sont fréquemment détectées surtout parmi les souches meti-R. Elles sont dues a une inactivation de l'antibiotique par diverses enzymes bactériennes.
Parmi les aminosides, la molécule la plus active est la gentamicine et toute souche résistante a cet antibiotique résiste aux autres aminosides.

3-6-3-Macrolides et apparentes :

Les macrolides vrais (Erythromycine, Josamycine) et les lincosamines (Lincomycine, Clindamycine) sont efficaces mais on observe des résistances par modification de la cible ribosomale.
Les synergistines sont presque toujours actives et constituent d'excellents antistaphylococciques.
Tous ces produits sont utilisables comme une alternative aux betalactamines en cas d'allergie a ces dernières.

3-6-4-Autres antibiotiques

Les glycopeptides sont très efficaces - il n'existe pas de souche résistante - mais doivent être

réservés aux infections sévères.

4-Staphylocoques coagulase-negatifs

Longtemps opposes aux "staphylocoques dores" réputés dangereux, les "staphylocoques blancs" étaient considérés comme de simples commensaux de la peau et des muqueuses car ils sont omnipresents. D'indéniables infections nosocomiales causées par ces staphylocoques "non pathogènes" ont suscité des travaux visant à les identifier et a les classer. On les désigne sous le nom de "staphylocoques coagulase-négatifs" (SCN) car, contrairement aux Staphylococcus aureus, la plupart d'entre eux sont dépourvus de cette enzyme.

4-1-Classification et habitat

Vingt neuf espèces de SCN sont répertoriées ; certaines sont des hôtes de l'homme, d'autres de l'animal et d'autres de l'homme et de l'animal.

Staphylococcus epidermidis domine largement en particulier sur la peau mais sur certains sites on trouve aussi d'autres espèces : St. capitis sur le cuir chevelu, St auricularis dans le conduit auditif externe, St hominis ou haemolyticus sur les zone sèches... Sur les muqueuses intestinales ou nasales on isole surtout St. epidermidis. et sur la muqueuse vaginale, St. epidermidis et St. saprophyticus.

Cette répartition varie légèrement selon l'âge, les habitudes, le mode de vie et une éventuelle antibiothérapie.

4-2-Caractères bactériologiques

Les SCN sont évidemment reconnus, d'une manière plus pragmatique que scientifique, par l'absence de coagulase ce qui les différencie de Staphylococcus aureus (quelques espèces de SCN, animal surtout, possèdent toutefois l'enzyme). De plus, la majorité d'entre eux sont incapables de fermenter le mannitol.

Leur identification plus complète repose sur des caractères bactériologiques classiques (nitratase, phophatase, ornithine decarboxylase, fermentations sucrées ...). Comme cela a déjà été signale a propos de St. aureus, il importe de les distinguer des microcoques. Il existe des galeries miniaturisées spécialement conçues a cette fin (Galerie API 20 staph).

4-3-Pouvoir pathogène

Leur virulence est en rapport avec leur capacité d'adhésion aux matériels étrangers car ils élaborent une substance polysaccharidique dénommée "slime" qui facilite cette adhérence.

4-4-Traitement

Les SCN forment un groupe hétérogène et leur comportement vis-à-vis des antibiotiques varie selon les espèces. A l'exception de St. saprophyticus, ils sont généralement plus résistants aux antibiotiques que St. aureus.

Les mécanismes de résistance aux betalactamines sont identiques a ceux décrits pour aureus : production de penicillinase et modification des PLP.

Les autres antistaphylococciques (acide Fusidique, Fosfomycine, Rifampicine) sont efficaces. Les glycopeptides sont actifs, même sur les souches polyresistantes "meti-R".